

PAT-NO: JP02004181820A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2004181820 A
TITLE: BIODEGRADABLE CONCRETE FORM
PUEN-DATE: July 2, 2004

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MATSUMOTO, TATSUYA	N/A
MATSUOKA, FUMIO	N/A
UEDA, KAZUE	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
UNITIKA LTD	N/A

APPL-NO: JP2002352665
APPL-DATE: December 4, 2002

INT-CL (IPC): B28B007/34 , C08J009/12 ,
C08J009/36 , E02D029/02 ,
E04G009/05 , C08L101/16

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a biodegradable concrete form which degrades under the natural environment into carbon dioxide and water in the case of an embedding treatment, is lightweight and easily handleable and can impart

an appearance such as a masonry pattern colored like a natural stone onto the surface of concrete to create a concrete construction matching surrounding environments.

SOLUTION: This biodegradable concrete form comprises the foamed body of a biodegradable resin composition which is preferably a polylactic acid-based resin composition.

COPYRIGHT: (C) 2004, JPO&NCIPI

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-181820

(P2004-181820A)

(43) 公開日 平成16年7月2日(2004.7.2)

(51) Int. Cl. ⁷	F 1	テーマコード (参考)
B 28 B 7/34	B 28 B 7/34	Z A B H 2 D 0 4 8
C 08 J 9/12	C 08 J 9/12	C F D 4 F 0 7 4
C 08 J 9/36	C 08 J 9/36	Z B P 4 G 0 5 3
E 02 D 29/02	E 02 D 29/02	3 I O 4 J 2 0 0
E 04 G 9/05	E 04 G 9/05	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-352665 (P2002-352665)
 (22) 出願日 平成14年12月4日 (2002.12.4)

(71) 出願人 000004503
 ユニチカ株式会社
 兵庫県尼崎市東本町1丁目50番地
 (72) 発明者 松本 達也
 京都府宇治市宇治小坂23番地 ユニチカ
 株式会社中央研究所内
 (72) 発明者 松岡 文夫
 京都府宇治市宇治小坂23番地 ユニチカ
 株式会社中央研究所内
 (72) 発明者 上田 一恵
 京都府宇治市宇治小坂23番地 ユニチカ
 株式会社中央研究所内
 Fターム(参考) 2D04B AA94

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 生分解性コンクリート型枠

(57) 【要約】

【課題】埋め立て処理した場合に、自然環境下で炭酸ガスと水とに分解し、また、軽量で取り扱いが容易であり、コンクリート表面に自然石状に着色された石積み模様等の外観を付与することができ、周囲の環境と調和の取れたコンクリート施工物を実現できるコンクリート型枠を提供する。

【解決手段】生分解性樹脂組成物の発泡体からなる生分解性コンクリート型枠。特に、生分解性樹脂組成物がポリ乳酸系樹脂組成物である生分解性コンクリート型枠。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項1】

生分解性樹脂組成物の発泡体からなる生分解性コンクリート型枠。

【請求項2】

生分解性樹脂組成物がポリ乳酸樹脂組成物である請求項1に記載の生分解性コンクリート型枠。

【請求項3】

生分解性樹脂組成物の発泡体の発泡倍率が2.0～20倍である請求項1または2に記載の生分解性コンクリート型枠。

【請求項4】

コンクリート接触面に、凹み部分を設けてなる請求項1～3いずれかに記載の生分解性コンクリート型枠。

【請求項5】

コンクリート接触面に、染料あるいは顔料が塗布されている請求項1～4いずれかに記載の生分解性コンクリート型枠。

【請求項6】

コンクリート接触面に、生分解性樹脂組成物からなる透水層を設けてなる請求項1～5記載の生分解性コンクリート型枠。

【請求項7】

コンクリート非接触面に、生分解性樹脂組成物からなる補強層を設けてなる請求項1～6に記載の生分解性コンクリート型枠。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、土木、建築分野におけるコンクリート施工に使用されるコンクリート型枠に関するものであり、さらに詳しくは、石積み等の模様や色をコンクリート表面に付与できる生分解可能なコンクリート型枠に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、河川護岸、道路改良、宅地造成、急斜面地崩壊対策等の擁壁として、住宅環境や自然環境等の周囲環境に調和した自然石状に着色された石積み模様の外観を呈するコンクリート施工法が提案されており、ポリスチレンやウレタンからなる合成樹脂製発泡体の型枠が好適に用いられている。（例えば、特許文献1参照。）

また、コンクリート表面の空気泡、余剰水等を強制的に排出することによりアバタの発生を少なくし、かつコンクリートの硬化時間を早め工期を短縮する目的で、透水層として型枠に内貼りするシートが種々提案されている。例えば、合成樹脂からなる高密度繊維物と不織布とが点接着された積層シート（例えば、特許文献2、特許文献3を参照。）、細孔を有するポリオレフィンフィルムと連続気孔を有する繊維強化ポリオレフィン樹脂多孔性シートとの積層体（特許文献4を参照。）等が開示されている。

【0003】

しかしながら、これらの型枠や型枠内貼りシートは幾度か転用された後、焼却あるいは埋め立て処理により処分される。リサイクルも可能であるが、コンクリート型枠の場合、施工時に土やコンクリートがこびりつくため汚れや不純物の除去が難しく、リサイクル率が低い。これらの型枠や型枠内貼りシートはいずれも石油原料由来の合成樹脂からなるものであり、焼却処理される場合紙ゴミ等よりも燃焼熱量が高く、焼却炉を傷めてしまう恐れがある。また、埋め立て処理する場合、自然環境下での分解速度がきわめて遅いため半永久的に地中に残存し、地球環境に対する影響も大きいという問題があった。

一方、近年、石油原料由来の合成樹脂の代替品として生分解性樹脂が有望な候補として注目されている。生分解性樹脂は、焼却しても通常のプラスチックより燃焼熱量が低く、埋め立て処理しても自然環境下において炭酸ガスと水とに分解されるため、環境に優しい樹

10

20

30

40

50

脂である。また、特にポリ乳酸等の生分解性樹脂は、植物を原料とする樹脂であり、石油の消費量を低減する効果も期待できる。

【0004】

【特許文献1】

特公平7-62357号公報

【特許文献2】

特開平5-329819号公報

【特許文献3】

特開平5-106517号公報

【特許文献4】

特開平8-135181号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記の問題点を解決しようとするものであり、生分解可能であり、軽量で、コンクリート表面に自然石状に着色された石積み模様等の外観を付与することができ、脱気・脱水性に優れたコンクリート型枠を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、このような課題を解決するために鋭意研究を重ねた結果、生分解性樹脂組成物の発泡体をコンクリート型枠として用いることにより、焼却または埋め立て処理において環境に優しいコンクリート型枠を実現できることを見出し、本発明に到達した。

【0007】

すなわち本発明の要旨は、次のとおりである。

- (1) 生分解性樹脂組成物の発泡体からなる生分解性コンクリート型枠。
- (2) 生分解性樹脂組成物がポリ乳酸系樹脂組成物である前記(1)に記載の生分解性コンクリート型枠。
- (3) 生分解性樹脂組成物の発泡体の発泡倍率が2.0～20倍である前記(1)または(2)に記載の生分解性コンクリート型枠。
- (4) コンクリート接触面に、凹み部分を設けてなる前記(1)～(3)いずれかに記載の生分解性コンクリート型枠。
- (5) コンクリート接触面に、染料あるいは顔料が塗布されている前記(1)～(4)いずれかに記載の生分解性コンクリート型枠。
- (6) コンクリート接触面に、生分解性樹脂組成物からなる透水層を備えたことを特徴とする前記(1)～(5)に記載の生分解性コンクリート型枠。
- (7) コンクリート非接触面に、生分解性樹脂組成物からなる補強層を設けてなる前記(1)～(6)に記載の生分解性コンクリート型枠。

【0008】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明の生分解性コンクリート型枠の一実施態様を示す概略断面図であり、生分解性樹脂組成物の発泡体からなる本体部1のコンクリート接触面にコンクリート化粧用の凹み部分2が形成されており、その表面にはコンクリート着色用の染料あるいは顔料3が添着されている。さらに、コンクリート非接触面には、接着層4が形成されている。

図2は、本発明の生分解性コンクリート型枠の別の実施態様を示す概略断面図であり、生分解性樹脂組成物の発泡体からなる本体部1のコンクリート接触面にコンクリート化粧用の凹み部分2が形成されており、その表面に生分解性樹脂組成物の発泡体からなり連続気孔を有する透水層5が設けられ、さらにその上面にはコンクリート着色用の染料あるいは顔料3が添着されている。また、コンクリート非接触面には、接着層4を介して補強層6が形成されている。

【0009】

本発明の生分解性コンクリート型枠は、生分解性樹脂組成物の発泡体により構成される必

要がある。生分解性樹脂組成物を用いることにより、コンクリート型枠として使用後、焼却時に通常のプラスチックより燃焼熱量が低いため焼却炉への負担が小さく、埋め立て処理しても自然環境下において炭酸ガスと水とに分解されるため、環境への負荷が小さい。また、発泡体を用いることにより、軽量かつ柔軟であるため施工時の取り扱いが容易になる。

【0010】

生分解性樹脂組成物は、生分解性樹脂成分を主体とし、この成分が50質量%以上含まれていることが好ましく、70質量%以上がより好ましい。生分解性樹脂としては、脂肪族ポリエステル樹脂が好ましい。

【0011】

脂肪族ポリエステルとしては、例えば下記の(1)～(6)の成分から適宜選択し、組み合わせて得られるものが挙げられる。

(1) グリコール酸、乳酸、ヒドロキシブチルカルボン酸などのヒドロキシアルキルカルボン酸、(2) グリコリド、ラクチド、ブチロラクトン、カプロラクトンなどの脂肪族ラクトン、(3) エチレングリコール、プロピレングリコール、ブタンジオールなどの脂肪族ジオール、(4) ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、エチレン/プロピレングリコール、ジヒドロキシエチルブタンなどのポリアルキレンエーテルのオリゴマー、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ポリブチレンエーテルなどのポリアルキレングリコール、(5) ポリプロピレンカーボネート、ポリブチレンカーボネート、ポリヘキサカーボネート、ポリオクタカーボネート、ポリデカンカーボネート等のポリアルキレンカーボネートグリコール及びそれらのオリゴマー、(6) コハク酸、アジピン酸、スベリン酸、アゼライン酸、セバシン酸、デカンジカルボン酸などの脂肪族ジカルボン酸。

【0012】

これらの脂肪族ポリエステルの中でも、前記(1)に示したヒドロキシアルキルカルボン酸由来の脂肪族ポリエステルは、融点が高く、耐熱性の観点から好適であり、さらにこの中でもポリ乳酸は、融点が高く、本発明に関与するポリマーとしては最適である。ポリ乳酸は、ポリL-乳酸、ポリD-乳酸、ポリD、L乳酸またはこれらの混合物を用いることができる。これらのポリ乳酸の中で、光学活性のあるL-乳酸、D-乳酸の単位が90モル%以上であると融点が高く、成形加工性の観点からより好適に用いることができる。また、この乳酸系重合体の性能を損なわない程度に、ヒドロキシカルボン酸類、ラクトン類等のモノマーとの共重合体を用いてもよい。共重合可能なヒドロキシカルボン酸類、ラクトン類としては、グリコール酸、3-ヒドロキシ酪酸、4-ヒドロキシ酪酸、4-ヒドロキシ吉草酸、ヒドロキシカプロン酸、グリコリド、β-プロピオラクトン、β-ブチロラクトン、ε-カプロラクトン等が挙げられる。また、前記(3)、(4)、(6)に示した中からジオールとジカルボン酸の組み合わせから得られる脂肪族ポリエステルや(5)のカーボネートを共重合してもよい。

【0013】

上記の脂肪族ポリエステルには、他の成分、例えば芳香族ポリエステル、ポリエーテル、ポリカーボネート、ポリアミド、ポリウレタン、ポリオルガノシロキサン等が含まれていてもよく、共重合、混合などのいずれの方法で脂肪族ポリエステルに導入されていてもよい。また、これら他の成分は30質量%以下程度にとどめることが好ましい。

【0014】

なお、本発明に用いる樹脂において、共重合の形態はブロック共重合体、ランダム共重合体、またはこれらの組み合わせのいずれでもよい。

【0015】

本発明における生分解性樹脂組成物には、前記生分解性樹脂に架橋剤及び/またはラジカル重合開始剤が配合されていることが好ましい。これらを配合することにより、生分解性樹脂の架橋度を高め、分岐度合いを調整することができ、発泡倍率や発泡セル径の制御が可能となり、さらには発泡成形等の成形性にも優れたものとなる。

【0016】

架橋剤としては、(メタ)アクリル酸エステル化合物(3価メタクリレート化合物、多価(メタ)アクリレートを含む)、ジイソシアネート、多価イソシアネート、プロピオン酸カルシウム、多価カルボン酸、多価無水カルボン酸、多価アルコール、多価エポキシ化合物、金属アルコキシド、シランカップリング剤等が挙げられる。反応の安定性、生産性、操業時の安全性等を考慮すると、(メタ)アクリル酸エステル化合物が最も好ましい。架橋剤の配合量は、生分解性樹脂100質量部に対して0.005~5質量部、さらに0.01~3質量部がより好ましい。0.005質量部未満では架橋度が不十分であり、5質量部を超える場合には架橋の度合いが強すぎて、操業性に支障が出るため好ましくない。

【0017】

ラジカル重合開始剤としては、分散性が良好な有機過酸化物が好ましく、具体的には、ベンゾイルパーオキシド、ビス(ブチルパーオキシ)トリメチルシクロヘキサノール、ビス(ブチルパーオキシ)シクロデカン、ブチルビス(ブチルパーオキシ)バレレート、ジメチルパーオキシド、ブチルパーオキシベンゾエート、ジブチルパーオキシド、ビス(ブチルパーオキシ)ジイソプロピルベンゼン、ジメチルジ(ブチルパーオキシ)ヘキサノール、ジメチルジ(ブチルパーオキシ)ヘキシン、ブチルパーオキシメチル等が挙げられる。ラジカル重合開始剤の配合量は生分解性樹脂100質量部に対して0.01~10質量部、さらに0.1~5質量部がより好ましい。0.01質量部未満では架橋度が不十分であり、10質量部を超える場合には反応性が飽和するため、コスト面で好ましくない。

【0018】

本発明の生分解性樹脂組成物にはその特性を大きく損なわない限りにおいて、顔料、香料、染料、脱消し剤、熱安定剤、酸化防止剤、可塑剤、滑剤、離型剤、耐光剤、耐候剤、難燃剤、抗菌剤、界面活性剤、表面改質剤、帯電防止剤、充填材等を添加することができる。熱安定剤や酸化防止剤としては、たとえばヒンダードフェノール類、リン化合物、ヒンダードアミン、イオウ化合物、銅化合物、アルカリ金属のハロゲン化合物あるいはこれらの混合物を使用することができる。無機充填材としては、タルク、炭酸カルシウム、炭酸亜鉛、ワラストナイト、シリカ、アルミナ、酸化マグネシウム、ケイ酸カルシウム、アルミン酸ナトリウム、アルミン酸カルシウム、アルミノ珪酸ナトリウム、珪酸マグネシウム、ガラスパール、カーボンブラック、酸化亜鉛、三酸化アンチモン、ゼオライト、ハイドロタルサイト、金属繊維、金属ウイスカー、セラミックウイスカー、チタン酸バリウム、窒化ホウ素、グラファイト、ガラス繊維、炭素繊維等が挙げられる。有機充填材としては、澱粉、セルロース微粒子、木粉、おから、モミ殻、フスマ等の天然に存在するポリマーやこれらの変性品が挙げられる。

【0019】

なお、生分解性樹脂組成物に架橋剤、ラジカル重合開始剤、添加剤や他の熱可塑性樹脂を混合する方法は特に限定されるものではなく、例えば、一軸押出機、二軸押出機、ローラー混練機、ブラバンダー等を用いた加熱溶融による混練法を用いることができ、スタティックミキサーやダイナミックミキサーを併用することも効果的である。また、生分解性樹脂の重合時に添加し、混合することもできる。

【0020】

本発明のコンクリート型枠に用いる生分解性樹脂組成物の発泡体は、一般的な発泡剤を使用することで得ることができる。発泡剤の種類としては、特に限定されるものではなく、例えば、炭酸ガス、窒素、空気等の無機不活性ガス系発泡剤、アゾジカルボンアミド、アゾビスイソプロピロニトリル、4,4'-オキシビスベンゼンホルニルヒドРАЗド、ベンゼンホルニルヒドРАЗド等の化学熱分解型発泡剤や、プロパン、ブタン、ヘキサン、代替フロン等の蒸発型発泡剤等が挙げられる。安全でかつ環境負荷の少ない無機不活性ガス系発泡剤が好ましく、特に炭酸ガスが好ましい。

【0021】

また、発泡剤とともに、発泡核剤や発泡助剤を添加することが好ましい。発泡核剤は発泡核を形成し、その核から発泡が成長するための調整に用いられ、また発泡助剤は発泡を均

10

20

30

40

50

一に分散するために有効である。

【0022】

発泡核剤としては、タルク、シリカ微粉末、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、炭酸ナトリウム等が挙げられる。また、発泡助剤としては、ステアリン酸カルシウム、ステアリン酸マグネシウム、ステアリン酸等が挙げられる。

【0023】

生分解性樹脂組成物の発泡体の結晶化度は18%以上であることが好ましく、20%以上であることがより好ましい。結晶化度が18%に満たない場合、耐熱性や寸法安定性が不十分となり、保管、輸送・運搬時あるいはコンクリート養生時に変形してしまう恐れがある。

10

なお、本発明における結晶化度とは、WAXD反射粉末法(X線: Cu-K α 線/50 kV/200 mA、スキャンスピード: 4°/min.)により測定される値である。具体的には、密度法測定により結晶化度が明確な試料(結晶化度: 0.1~1%)のX線強度を測定し、その値を用いて補正した結晶化度0%完全非晶試料のX線強度をブランク(基準値)とする。また、結晶化度が明確な試料と同重量の型枠試料を採取し、そのX線強度も測定する。この時、ブランクX線強度と型枠試料のX線強度との比較をルーランド法により算出して結晶化度を求める。

【0024】

本発明のコンクリート型枠本体を構成する生分解性樹脂組成物の発泡体の発泡倍率は、2.0~20倍の範囲とすることが好ましい。発泡倍率が2.0倍未満の場合、軽量化が損なわれ、持ち運び等の操作性が困難になったり、柔軟性が損なわれ、貼り付け等の作業性が低下する場合がある。一方、発泡倍率が20倍を越えると、圧縮強度が不足し、コンクリート固結時の圧力で変形等の不具合を生じる場合がある。発泡倍率の調整は、発泡体製造時に発泡剤の添加量を調整することによりおこなうことができる。

20

気泡の形態は、特に限定されるものではないが、雨水等の水分の浸透による分解・劣化を防ぐために、独立気泡であることが好ましい。

【0025】

また、本発明のコンクリート型枠には、コンクリート化粧用等の目的で、コンクリート接触面に凹み部分を設けることができる。この凹み部によって、コンクリート表面に化粧模様、例えば、石積み模様や矩形模様等を付与することができ、自然環境に調和したコンクリート構造物を実現できる。

30

【0026】

コンクリート型枠本体部の厚みは、コンクリート化粧用の凹み部の深さにも依存するが、3~50 cmであることが好ましく、5~30 cmであることがより好ましい。厚みが3 cm未満の場合、コンクリート化粧用の凹み部の深さが浅くなり、コンクリート表面に明確な模様を付与することが難しくなる。また、強度が不足するため、施工時にパネルが破損する恐れがある。一方、厚みが50 cmを越えるとパネルがかさばり、施工時の取り扱いが困難になる恐れがある。

【0027】

本発明のコンクリート型枠には、コンクリート接触面に、コンクリート着色用の染料あるいは顔料が塗布されていてもよい。この染料あるいは顔料は、コンクリート養生中にコンクリート表面に転写され、脱型後コンクリート表面に自然の石、岩、苔等の色調を付与することができる。

40

染料あるいは顔料は、コンクリート接触面に直接塗布してもよいが、耐水性を有するマイクロカプセルに封入してコンクリート接触面に付着させておくことが好ましい。この染料あるいは顔料が封入されたマイクロカプセルは、コンクリート打設時の圧力やコンクリートから遊離するアルカリ分により破壊され、コンクリート表面へ染料あるいは顔料が付着する。マイクロカプセル化により、雨天の施工時に染料あるいは顔料のにじみや脱色等を防ぐことができる。

【0028】

50

本発明では、コンクリート型枠本体部のコンクリート接触面に、生分解性樹脂組成物からなる透水層を設けることが好ましい。この透水層により、コンクリート打設時のブリージング（浮水）現象によるコンクリート表面の水分や水蒸気を効果的に浸透・保持・発散することが可能となり、脱型後のコンクリート表面へのアバタ等の不具合の発生を抑制することができる。

【0029】

透水層の厚み方向及び幅／長さ方向の水蒸気透過量としては、 $10\text{ g/m}^2 \cdot 24\text{ hr}$ 以上が好ましく、 $100\text{ g/m}^2 \cdot 24\text{ hr}$ 以上がより好ましい。水蒸気透過量が $10\text{ g/m}^2 \cdot 24\text{ hr}$ 未満では、通気性や浸透性が悪くなり、コンクリート表面に不具合が生じる恐れがある。また、透水層の厚み方向及び長さ方向の透水係数としては、JIS A-1218の定水位透水試験法に準じて測定した値で $1 \times 10^{-4}\text{ cm/sec}$ 以上であることが好ましく、 $1.5 \times 10^{-4}\text{ cm/sec}$ 以上であることがより好ましい。透水係数が $1 \times 10^{-4}\text{ cm/sec}$ 未満では、コンクリートの浮水を透水・保持することが困難になるため好ましくない。

【0030】

透水層の形態は特に限定されず、発泡体、織物、不織布、フィルムなどが挙げられるが、発泡体が特に好ましい。

透水層として生分解性樹脂組成物の発泡体を用いる場合には、その発泡倍率は、2.0倍～3.0倍が好ましく、5.0～20倍がより好ましい。発泡倍率が2.0倍未満の場合、水分や水蒸気の浸透・保持量が不十分となり、脱型後のコンクリート表面にアバタ等の不具合が発生する恐れがある。一方、発泡倍率が3.0倍を越えると、圧縮強度が不足し、コンクリート固化時の圧力でコンクリートとの接触部分が押し潰されやすくなり、また、水分や水蒸気の浸透・保持量が不十分となり、脱型後のコンクリート表面にアバタ等の不具合が発生する恐れがある。

透水層の厚みは、発泡倍率に応じて適宜設定すればよいが、例えば、発泡倍率が高い場合は厚みを薄くし、発泡倍率が低い場合は厚みを厚くすることにより、水分や水蒸気の浸透・保持量を一定に保つことができる。

なお、発泡体は連続気孔を有することが好ましい。連続気孔を付与する方法としては、たとえば、発泡剤を過注入し発泡セルを破壊するなど、発泡体製造時に発泡剤の添加量を調整すればよい。

【0031】

本発明のコンクリート型枠には、本体部のコンクリート非接触面に生分解性樹脂組成物からなる補強層を設けてもよい。補強層の厚みとしては、1～50mmが好ましく、5～30mmがより好ましい。厚みが1mm未満では、剛性が低下するため、補強効果が期待できないため好ましくない。また、厚みが50mmを超えると、軽量化が損なわれ、取り扱いが困難になる恐れがある。補強層は、一般的な接着剤を用いて本体部に接着されるか、あるいは熱融着により本体部に接着されてもよい。

【0032】

上記の補強層は、射出成形体、押出成形体、発泡体など、製法や形態は特に限定されないが、発泡体であることが好ましく、さらに、その発泡倍率は、2.0倍未満であることが好ましい。2.0倍を超えると曲げ強度、衝撃強度、圧縮強度等が低下し、コンクリート施工時の取り扱いが困難になり、コンクリート養生中にひび割れ等の問題が発生する恐れがある。

また、補強層は、曲げ強度が50MPa以上、曲げ弾性率が3GPa以上であることが好ましい。曲げ強度が50MPa未満の場合、強度が不足し補強効果が得られない恐れがある。また、曲げ弾性率が3GPa未満の場合、剛性が不足し、たわみ等の発生により取り扱いが困難となる恐れがある。

【0033】

本発明におけるコンクリート型枠の製造方法としては、例えば、予め押出し発泡成型等により発泡シートを製し、その発泡シートを複数枚積層し熱融着させたボードあるいはバ

10

20

30

40

50

ネルを製作し、さらにその発泡ボードやパネルを、コンクリート化粧模様を有する金型でサーモフォーム成型する方法等が挙げられる。また、コンクリート化粧模様を有する金型に、生分解性樹脂組成物と発泡剤を充填し発泡する、一般的なパッチ式金型発泡成形も採用できる。

【0034】

透水層や補強層は、予め型取りされたものを接着剤で本体部に貼り付けてもよいし、サーモフォーム成型時に本体部発泡シートと共に積層しておくことにより、本体部と一体形成してもよい。

【0035】

【実施例】

以下、本発明を実施例によりさらに具体的に説明するが、本発明は実施例のみに限定されるものではない。

【0036】

実施例及び比較例の評価に用いた測定法は次のとおりである。

(1) ガラス転移温度、融点(℃)：パーキンエルマー社製示差走査熱量計DSC-7型を用い、生分解性樹脂組成物を昇温速度20℃/分で測定した融解吸収曲線の初期極値と最大値を与える温度をガラス転移温度(以降T_gと記す)と融点(以降T_mと記す)とした。

(2) 分子量測定：示差屈折率検知器を備えたゲル浸透クロマトグラフィー(GPC)装置(島津製作所製)を用い、テトラヒドロフランを溶出液として40℃で分析を行い、標準ポリスチレン換算で分子量を求めた。

(3) MFI：JIS K7210のD法に基づき測定した。但し、荷重が2.16kg(標準条件)のときをMFI-1とし、荷重が13.225kgのときをMFI-2とした。

(4) 見掛け密度(g/cm³)：得られた発泡体を水中に浸漬した際に増加する体積で、発泡体の質量を割って見掛け密度を算出した。

(5) 発泡倍率(倍)：発泡体を構成する樹脂の真密度を前記発泡体の見掛け密度で割って算出した。

(6) 水蒸気透過量：JIS K-7129のB法により、40℃、90%RHの条件で測定した。

(7) 透水係数：JIS A-1218の定水位透水試験法により測定した。

(8) 曲げ強度、曲げ弾性率：JIS K-7171(ASTM D790)により測定した。

(9) コンクリート表面状態：実施例及び比較例のコンクリート型枠を用いて実際にコンクリート(セメント13%、骨材80%、水分7%)の打設、養生試験を実施し、脱型後のコンクリート表面状態を目視にて観察した。

(10) 生分解性評価：試料片(縦10cm×横5cm×厚み2cm)を採取し、家庭用生ゴミよりなる発酵コンポストにて、ISO14855に準じてコンポスト処理を行った。試料片を、温度58℃で45日処理したのち、コンポスト中より取り出して、目視観察および分子量測定を行って、生分解性を判定した。

【0037】

実施例1

ガラス転移温度60℃、融点168℃、重量平均分子量15万であるポリL-乳酸樹脂(カーギル・ダウ社製)を用い、これに平均粒径2.5μmのタルクを0.5質量%ドライブレンドしたのち、温度200℃の二軸混練機(池貝製PCM-45)に供給した。

一方、エチレングリコールジメタクリレート(以下EGDMと記す)とジブチルパーオキシサイド(混合溶液質量比率1:2)を用い、樹脂成分100質量部に対し、それぞれ0.18質量%、0.36質量%になるよう二軸混練機の途中より注入混練して、発泡用樹脂組成物のペレットを採取した。このペレットを乾燥した後の、MFI-1は0.7g/10分、MFI-2/MFI-1比は2.6であった。その後、二軸混練押し出し発泡体製造

10

20

30

40

50

装置（東芝機械製 TEM-48BS）にペレットを供給し、温度 200℃ で溶融し、吐出量 100 kg/h 下で炭酸ガスを 1 質量% 添加して発泡体シートを作製した。得られた発泡体シートは、見掛け密度 0.23 g/cm³、発泡倍率 5 倍で厚みが 3 mm の均一なシートであった。このシートを 20 枚積層し、ダブルベルトプレス機に挿入し、温度 110℃ で 1 分間熱融着し厚み 60 mm の平面パネルを作製した。得られた平面パネルを、片側に石積み模様を有する型を用いて、250℃ で 10 秒間予熱後、サーモフォーム成型することにより、石積み模様の凹み部を有する本体部を作製した。さらに、凹み部に茶色の染料を塗布することにより、コンクリート型枠を作製した。

このコンクリート型枠を合板製型枠に貼り付け施工されたコンクリート表面は、アバタ等の不具合が無く、石積み模様も明瞭であり、ムラのない良好な着色状態を有していた。また、生分解性についても 45 日で殆ど崩壊しており極めて良好なものであった。

【0038】

実施例 2

二軸混練押し出し発泡体製造装置（東芝機械製 TEM-48BS）にペレットを供給し、温度 200℃ で溶融し、吐出量 100 kg/h 下で炭酸ガスを 2 質量% 添加して発泡体シートを作製した。得られた発泡体シートは、見掛け密度 0.12 g/cm³、発泡倍率 10 倍で厚みが 5 mm の均一なシートを 20 枚積層し、ダブルベルトプレス機に挿入し、温度 110℃ で 1 分間熱融着し厚み 100 mm の平面パネルを作製した以外は、実施例 1 と同じ方法でコンクリート型枠を作製した。

このコンクリート型枠を合板製型枠に貼り付け施工されたコンクリート表面は、アバタ等の不具合が無く、石積み模様も明瞭であり、ムラのない良好な着色状態を有していた。また、生分解性についても 45 日で殆ど崩壊しており極めて良好なものであった。

【0039】

実施例 3

二軸混練押し出し発泡体製造装置（東芝機械製 TEM-48BS）に実施例 1 と同じ発泡用樹脂組成物のペレットを供給し、温度 200℃ で溶融し、吐出量 100 kg/h 下で炭酸ガスを 4 質量% 添加して透水層用の発泡体シートを作製した。得られたシートは、連続気孔を有する見掛け密度 0.23 g/cm³、発泡倍率 5 倍で厚みが 3 mm の均一なシートであり、厚み方向及び幅・長さ方向の水蒸気透過量と透水係数は、それぞれ 1000 g/m²・24 hr、 2.5×10^{-4} cm/sec であった。このシートと実施例 1 で得られた平面パネルとを積層し、実施例 1 と同様の方法により、透水層を凹み部側に有するコンクリート型枠を作製した。

このコンクリート型枠を合板製型枠に貼り付け施工されたコンクリート表面は、アバタ等の不具合が全く無く、石積み模様も明瞭であり、ムラのない良好な着色状態を有していた。また、生分解性についても 45 日で殆ど崩壊しており極めて良好なものであった。

【0040】

実施例 4

二軸混練押し出し発泡体製造装置（東芝機械製 TEM-48BS）に実施例 1 と同じ発泡用樹脂組成物のペレットを供給し、温度 200℃ で溶融し、吐出量 100 kg/h 下で炭酸ガスを 0.5 質量% 添加して発泡体シートを作製した。得られた発泡体シートは、見掛け密度 0.98 g/cm³、発泡倍率 1.2 倍で厚みが 2 mm の均一なシートであった。このシートを 10 枚積層し、ダブルベルトプレス機に挿入し、温度 110℃ で 1 分間熱融着し厚み 20 mm の補強層用パネルを作製した。この補強層用パネルの曲げ強度と曲げ弾性率はそれぞれ 80 MPa、3.5 GPa であった。このパネルを実施例 1 で得られた平面パネルの片面に、実施例 3 で得られた透水層用シートをもう一方の面に積層し、実施例 1 と同様の方法により、透水層側に凹み部を有するコンクリート型枠パネルを作製した。このコンクリート型枠は、コンクリート養生時にヒビ割れやそり等の不具合のみならず、型枠としての使用に耐えうるものであった。また、このコンクリート型枠を用いて施工されたコンクリート表面は、アバタ等の不具合が全く無く、石積み模様も明瞭であり、ムラのない良好な着色状態を有していた。また、さらに、生分解性についても 45 日で殆ど崩

10

20

30

40

50

壊しており極めて良好なものであった。

【0041】

比較例1

片側に石積み模様を有する金型に、ポリスチレン樹脂と発泡粒子をドライブレンドして充填し、加熱発泡することにより、ポリスチレン発泡体の本体部を作製した。さらに、凹み部に茶色の染料を塗布することにより、コンクリート型枠を作製した。

このコンクリート型枠を合板製型枠に貼り付け施工されたコンクリート表面は、アバタ等の不具合が無く、石積み模様も明瞭であり、ムラのない良好な着色状態を有していたが、生分解性は45日経っても形態が全く変化しなかった。

【0042】

10

【発明の効果】

本発明のコンクリート型枠は、埋め立て処理した場合に、自然環境下で炭酸ガスと水とに分解するため、環境に優しく、また、軽量で取り扱いが容易である。また、このコンクリート型枠によれば、コンクリート表面に自然石状に着色された石積み模様等の外観を付与することで、周囲の環境と調和の取れたコンクリート施工物を実現できる。

さらに、透水層を設けることで、アバタ等の不具合のない表面状態が良好なコンクリート施工物を実現でき、また、補強層を設けることにより、コンクリート養生時の圧力に耐えうる堅強なコンクリート型枠とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の本発明の生分解性コンクリート型枠または型枠用パネルの一実施態様を示す概略断面図である。 20

【図2】本発明の本発明の生分解性コンクリート型枠または型枠用パネルの別の実施態様を示す概略断面図である。

【符号の説明】

1：本体部

2：化粧用凹み部

3：染料あるいは顔料

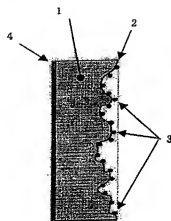
4：接着層

5：透水層

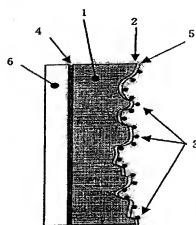
6：補強層

30

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷

// C O S L 101/16

C O S L 67:04

F I

C O S L 101/16

C O S L 67:04

テーマコード (参考)

Fターム(参考) 4F074 AA65 AA68 AC32 AC36 BA13 BA14 BA18 BA19 BA32 BA33

BB02 BB28 CB53 CC06X CC22X CC22Y CE16 CE24 CE33 CE98

DA02 DA04 DA08 DA10 DA54 DA59

4G053 CA06 CA22 EB03 EB06

4J200 AA06 AA24 BA01 BA10 BA14 CA01 CA09 DA16 EA10 EA11

EA12 EA22